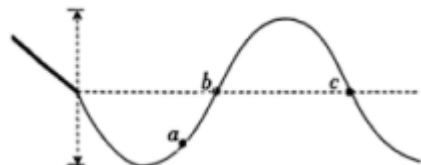


机械振动 机械波 提升训练（培优）

一、单选题

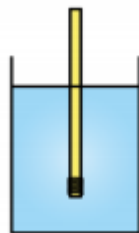
1. 艺术体操中的彩带舞逐渐成为全民健身的项目，使用的体操彩带是由短杆和一定长度的彩带组成。如图所示，某同学抖动短杆，使彩带的运动近似为简谐横波，彩带重力不计，下列说法正确的是（ ）

- A. 为形成简谐横波，该同学必须保证短杆的顶端上下匀速摆动
- B. a 点的振动方向向上
- C. 再经过半个周期， b 点将移动到 c 点
- D. 该同学为了将波长变小，必须提高短杆的振动频率



2. 如图所示，一根长为 l 、粗细均匀且横截面积为 s 的木筷下端绕几圈铁丝，竖直浮在较大装有水的容器中。现把木筷往上提起一小段距离后放手，木筷就在水中上下做简谐振动。已知铁丝与木筷总质量为 m_0 ，木筷与铁丝整体的等效密度为 ρ_1 ，水的密度为 ρ_2 。简谐运动的周期公式 $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$ ，其中 k 是回复力与位移的比例系数， m 为系统的质量。当地重力加速度为 g 。忽略铁丝的体积，则该系统振动的周期为（ ）

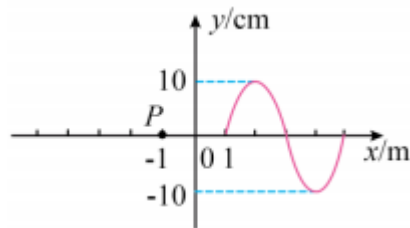
- A. $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$
- B. $T = 2\pi\sqrt{\frac{\rho_2 l}{\rho_1 g}}$
- C. $T = 2\pi\sqrt{\frac{m_0}{\rho_2 g s}}$
- D. $T = 2\pi\sqrt{\frac{m_0}{\rho_1 g s}}$



3. “地震预警”是指地震发生后，抢在地震横波到达前，通过电磁波将地震信息向可能遭受破坏和影响的地区提前几秒至几十秒发出警报。为掌握横波的传播规律，特对一列横波

进行研究。如图所示为 $t_1 = 0$ 时刻沿 x 轴负方向传播的横波波形图，此刻正好传到 $x = 1\text{m}$ 处。 $t_2 = 0.7\text{s}$ 时 $x = -1\text{m}$ 处的质点 P 第 2 次出现波峰，则以下说法正确的是（ ）

- A. 地震波和电磁波的传播都需要介质
- B. 质点振动方向与波的传播方向相同的波是横波
- C. 该横波的传播速度为 10m/s
- D. 质点 P 在 0 到 0.7s 内通过的路程为 70cm



4. 如图 1 所示，竖直放置的弹簧振子静止在平衡位置，激光测距仪与小球的位置齐平。将小球竖直向下拉动一段距离后释放，小球开始向上运动，同时测距仪开始记录从测距仪到遮挡物（弹簧、小球或墙壁）的距离数据，图像经过优化拟合后，测得距离 s 与时间 t 的图像如图 2 所示，弹簧始终在弹性限度内，下列说法正确的是（ ）

- A. 弹簧振子的振动周期为 0.4
- B. 刚释放时弹簧的弹性势能最大
- C. 0.2s 时小球的机械能最大

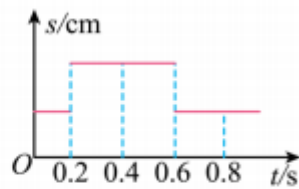
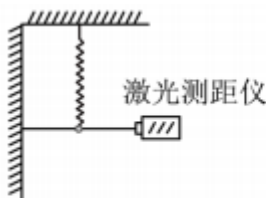


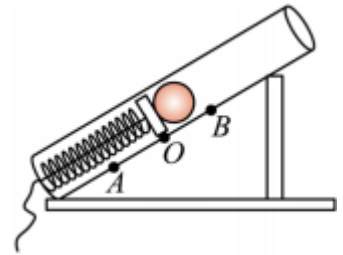
图1

图2

D. 0.6s 时小球的动能减为 0

5. 老师自制了一个炮弹发射器，结构如图。弹簧一端与炮管底部连接，另一端连接滑块，在炮管中装入小球后，系统静止在炮管中 O 处，此时滑块恰好无摩擦。某次演示时，老师用绳子拉动滑块，将弹簧压缩到 A 点后释放，观察到小球在 O 点上方的 B 点与滑块脱离接触，并能沿炮口飞出，考虑炮管与滑块之间有摩擦，但小球摩擦可忽略不计。则()

- A. 在 B 点处弹簧一定处于原长
- B. 在 B 点时小球的速度恰好达到最大
- C. 滑块在以后的运动过程中可能到达 A 点
- D. OA 间的距离大于 OB 间的距离



6. 惠更斯发现“单摆做简谐运动的周期 T 与重力加速度的二次方根成反比”。为了通过实验验证这一结论，某同学创设了“重力加速度”可以认为调节的实验环境：如图 1 所示，在水平地面上固定一倾角 θ 可调的光滑斜面，把摆线固定于斜面上的 O 点，使摆线平行于斜面。拉开摆球至 A 点，静止释放后，摆球在 ABC 之间做简谐运动，摆角为 α 。在某次实验中，摆球自然悬垂时，通过力传感器（图中未画出）测得摆线的拉力为 F_1 ；摆球摆动过程中，力传感器测出摆线的拉力随时间变化的关系如图 2 所示，其中 F_2 、 F_3 、 T_0 均已知。

当地的重力加速度为 g 。下列选项正确的是()

- A. 多次改变图 1 中 α 角的大小，即可获得不同的等效重力加速度
- B. 在图 2 的测量过程中，单摆 n 次全振动的时间为 nT_0
- C. 多次改变斜面的倾角 θ ，只要得出 $T \propto \frac{1}{\sqrt{\sin\theta}}$ 就可以验证该结论成立
- D. 在图 2 的测量过程中，满足 $F_3 = 3F_2 - 2F_1$ 关系

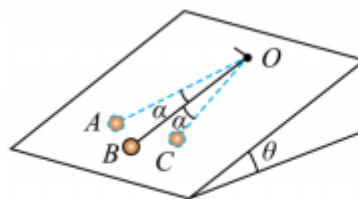


图1

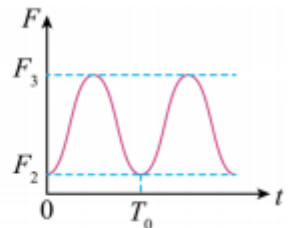
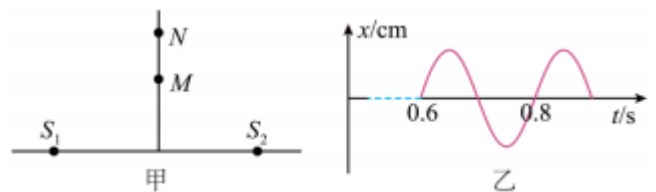


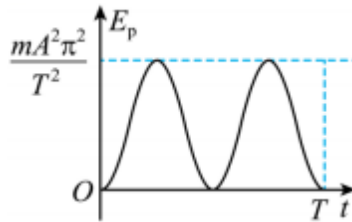
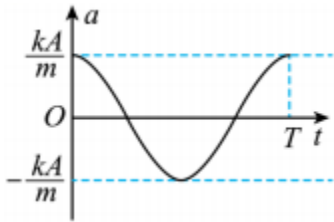
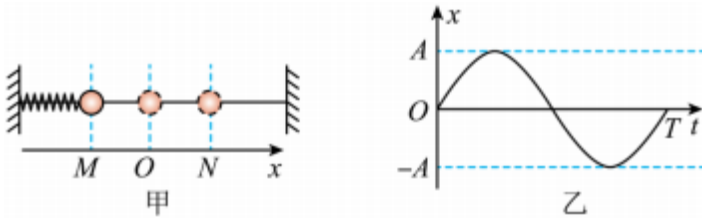
图2

7. 如图甲所示，在同一均匀介质中有两个振动完全相同的波源 S_1 、 S_2 ，两波源相距 24cm， M 、 N 为介质中两波源连线的中垂线上的两个质点。已知波速为 0.25m/s，两波源同时开始振动，从波源振动开始计时， M 点的振动图像如图乙所示。当 N 点开始振动后，在某一时刻在中垂线上 M 、 N 是相邻的波峰，则()

- A. M 、 N 间的距离为 5cm
- B. M 、 N 间的距离为 7cm
- C. M 、 N 连线的中点振动减弱
- D. M 、 N 处于波峰时，两点连线的中点处于波谷

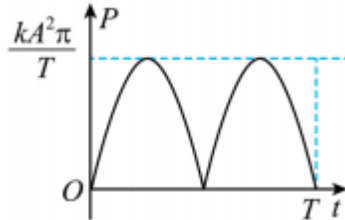
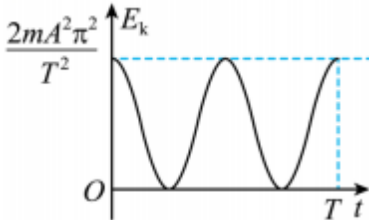


8. 如图甲，弹簧振子的平衡位置 O 点为坐标原点，小球在 M 、 N 两点间做振幅为 A 的简谐运动，小球经过 O 点时开始计时，其 $x - t$ 图像如图乙，小球的速度 $v = A\frac{2\pi}{T}\cos\frac{2\pi}{T}t$ ，加速度为 a ，质量为 m ，动能为 E_k ，弹簧劲度系数为 k ，弹簧振子的弹性势能为 E_p ，弹簧对小球做功的功率为 P ，下列描述该运动的图像正确的是 ()



A.

B.



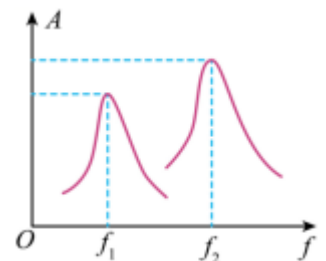
C.

D.

二、多选题

9. 2024 年我国将加速稳步推进载人登月，未来中国航天员将登上月球。假设航天员分别在地球和月球上用同一装置对同一单摆做受迫振动实验，得到的共振曲线如图所示，图中 $f_2 = kf_1$ (f_1 、 f_2 、 k 均为已知量)。地球表面的重力加速度大小为 g ，不考虑星球自转的影响，下列说法正确的是 ()

- A. 该单摆在地球上自由摆动的频率为 f_2
- B. 实验用单摆在地球上和月球上的固有周期之比为 $k:1$
- C. 月球表面的重力加速度大小为 $\frac{g}{k^2}$
- D. 地球和月球的平均密度之比大于 $k^2:1$

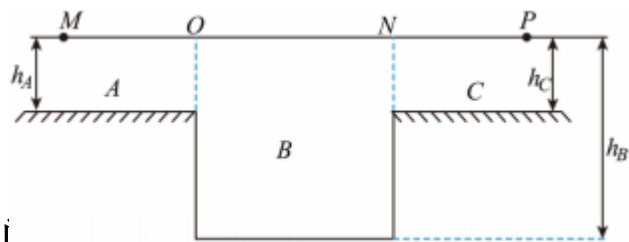


10. 如图所示，池塘分为 A 、 B 、 C 三个区域，浅水区 A 、 C 两部分水深相同，深水区 B 水波波长是浅水区水波波长的两倍，浅水区水深 40cm 。 O 、 N 分别处于深浅两部分水面分界线上， $OM = NP$ ， $ON = 3\text{m}$ ， $t = 0$

时刻 O 点从平衡位置开始向上振动， $t = 2.5\text{s}$ 时 O 点第二次到达波峰，此时 M 点第一次到达波谷，设水波在三个区域的振幅均为 $A = 6\text{cm}$ ，水波的速度 v 与水的深度 h 间的关系满足 $v = \sqrt{gh}$ ，式中 g 为重力加速度，

g 取 10m/s^2 ，下列说法正确的是()

A. 深水区水深 80cm



以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/587104116101006123>